

Subaccount is set to 0315-000414/REE

File 347:JAPIO Dec 1976-2005/Dec(Updated 060404)  
(c) 2006 JPO & JAPIO

Set	Items	Description
---	-----	-----
?s pn=jp	2023279	
S2	1	PN=JP 2023279
?t s2/7/all		

2/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03047779      \*\*Image available\*\*  
CAPACITY VARIABLE TYPE COMPRESSOR

PUB. NO.:      02-023279 [ JP 2023279    A]  
PUBLISHED:    January 25, 1990 (19900125)  
INVENTOR(s):   TANAKA YOSUKE  
                 NAWADEYA KAZUHIRO  
APPLICANT(s):   DAIKIN IND LTD [000285] (A Japanese Company or Corporation),  
                 JP (Japan)  
APPL. NO.:    63-174294 [JP 88174294]  
FILED:        July 12, 1988 (19880712)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To enlarge a capacity control range by a method wherein an unload mechanism to vary a delivery amount of a refrigerant per one process of a compressing motion is combined with the number of revolutions control means of a compression drive means to vary the number of compressing motion times per a specified time.

CONSTITUTION: In a capacity variable type compressor 100, a motor 2 and a compression element 4 driven by means of a crank shaft 3 of the motor are contained in a closed casing 1. The compression element 4 is formed such that pistons 61 and 62 contained in a plurality of cylinders 51 and 52 are connected to an eccentric shaft part 30 of the crank 3 through connecting rods 71 and 72, respectively. In this case, an unload mechanism 7 having on unloader valve 71 the inside of which is opened and closed to and from a low pressure area on the suction side in a casing 1 is mounted to a delivery chamber 6 of the one cylinder 51. A number of revolutions control means 8 is connected to the source line of a motor 2, This constitution causes variation of a delivery amount of a refrigerant and the number of compressing motion times and enlargement of a capacity control range.

?logoff

JP, A No. 2-23279

Applicant: Daikin Kogyo Co., Ltd.

Date of Application: July 12, 1988

Application Number: Patent Application No. 63-174294

Title: Capacity Variable Type Compressor

A capacity variable type compressor has a motor 2 and a compressing element 4 driven with a crankshaft 3 of the motor 2 inside a hermetical casing 1 comprising a low-pressure dome. The compressing element 4 is reciprocating V-shaped 2 cylinder type. The compressing element 4 is provided with two cylinders 51, 52 in a frame 5. Each of pistons 61, 62 slid inside the cylinder 51 or 52 is connected to a bias shaft part 30 through connecting rod 71 or 72.

There are some operating modes such as Modes 1 and 5, Modes 2 and 6 or the like in Fig.3, whose capacity control value by an unload mechanism 7 are different at the same frequency. In this case, a voltage control part varying supply voltage value is mounted on controlling means 8 of rotational speed comprising an inverter control circuit. This voltage control portion is constructed, for example, by adjusting the wide of gate signal that is outputted to PWM control portion.

- 1 hermetical casing
- 2 motor
- 3 crankshaft
- 4 compressing element
- 5 frame
- 51,52 cylinder
- 6 discharge chamber

61,62 piston  
7 unload mechanism  
71 unloader valve  
72 back pressure room  
71,72 connecting rod  
73 three-way selector valve  
9 connection of outside suction inlet  
8 controlling means of rotational speed  
10 collecting ring  
11 inside discharge outlet  
12 connection of outside discharge outlet  
100 capacity variable type compressor  
200 outdoor equipment  
U1-U5 indoor unit

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-23279

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

F 04 B 49/02  
49/06

識別記号

3 3 1 Z  
3 4 1 B

庁内整理番号

6792-3H  
6792-3H

⑭ 公開 平成2年(1990)1月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 能力可変形圧縮機

⑯ 特 願 昭63-174294

⑰ 出 願 昭63(1988)7月12日

⑱ 発 明 者 田 中 陽 介 大阪府堺市築港新町3丁12番地 ダイキン工業株式会社堺製作所臨海工場内

⑲ 発 明 者 暖 谷 和 弘 大阪府堺市築港新町3丁12番地 ダイキン工業株式会社堺製作所臨海工場内

⑳ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

㉑ 代 理 人 弁理士 津田 直久

明 細 書

1. 発明の名称

能力可変形圧縮機

2. 特許請求の範囲

1) 圧縮要素(4)と該圧縮要素(4)を駆動するモータ(2)とを備え、前記圧縮要素(4)での冷媒の注排出を制御して、圧縮動作一工程あたりの吐出量を変更するアンロード機構(7)と、前記モータ(2)の回転数を制御して、定時間あたりの圧縮動作の回数を変更する回転数制御手段(8)とを設けていることを特徴とする能力可変形圧縮機。

2) 回転数制御手段(8)が、モータ(2)への供給電圧周波数を変更するインバータ制御回路であり、かつ、一の設定周波数で前記モータ(2)を回転するとき、アンロード機構(7)での制御値に応じて、前記モータ(2)への供給電圧を電流がほぼ最小となる値に制御する電圧制御部を備える請求項1記載の能力可変形圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、広範な能力制御が行え、主としてビル等の多室空調システムへの使用に好適な圧縮機に関する。

(従来の技術)

一般に、多数の室内機を備える多室空調システムでは、室内機の運転台数による負荷変動幅が大きいため、室外機に設けられる圧縮機はその能力を制御可能に構成している。

この圧縮機の能力制御には、大別して二つの方式がある。一つは、実開昭59-181279号公報等に関連され、かつ、第8図に示すように、圧縮要素(C)を構成する複数の気筒(K1)(K2)のうち、一部の気筒(K1)の吐出側(H)を、アンロード弁(B)を介して吸入側(L)に開放することにより、有効気筒数を減らして、圧縮動作一工程あたりの吐出量を制限するという所謂アンロード機構による方式である。他

の一つは、特開昭59-56037号公報等に開示され、かつ、第7図に示すように、圧縮要素駆動用モータ(M)の電源ライン(U, V, W)に、コントローラ(Q)から出力されるゲート信号(G1~G3)で開閉操作するパワートランジスタ(T1~T8)を備えた不等パルス幅変調回路(以下PWM制御部(P)と云う)を接続し、電源ライン(U, V, W)を、PWM制御部(P)を介して整流回路(D)の出力側直流ライン(D1, D2)に対しチョッピング制御し、モータ(M)への供給周波数を変更してその回転数を変え、定時間あたりに行う圧縮動作の回数を変更する所謂インバータ等による回転数制御手段である。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、前者のアンロード機構では、総気筒数のうち特定の気筒(K1)をアンロード弁(B)により無効にするというやり方のため、総気筒数によってその能力制御の刻み値が決める

制御と回転数制御手段による能力制御とを組み合わせることにより、大幅な負荷変動に広範囲に追従して能力制御を可能にした圧縮機を提供するにあり、又、この場合、回転数制御手段をインバータ制御回路で構成し、一の周波数でモータを回転制御しているとき、アンロード機構による能力変更の値に応じて、周波数はそのまま供給電源電圧が最も高効率に得られる値に変更し、両者の併用制御が効率的に行い得るようにした圧縮機を同時に提供することにある。

(課題を解決するための手段)

そこで、本発明では、圧縮要素(4)と該圧縮要素(4)を駆動するモータ(2)とを備え、前記圧縮要素(4)での冷媒の往排出を制御して、圧縮動作一工程あたりの吐出量を変更するアンロード機構(7)と、前記モータ(2)の回転数を制御して、定時間あたりの圧縮動作の回数を変更する回転数制御手段(8)とを設けることとした。

れ、フルロード運転時の100%に対し2分の1の50%や3分の1の33%等といったとびとびの粗い制御値とならざるを得ない。一方、後者のインバータ等による回転数制御のものでは、ゲート信号(G1~G3)の出力タイミングを変更することにより、簡便かつ細かく能力を変えることができるが、モータ効率等の点でその変更周波数の下限値は30Hz程度に抑えられるため、商用周波数50Hz又は60Hz(定格)に対し、その能力制御の下限値が50%程度にしか低減することができない。

従って、機械式のアンロード機構による能力制御では、負荷変動に対するきめ細かな制御が行いがたいし、又、回転数制御による場合には、能力制御幅の下限値が抑えられるため、ある程度以上負荷が小さくなくても、必要以上の仕事量で圧縮機モータを駆動する必要がある省エネに反し不経済であった。

本発明の目的は、アンロード機構による能力

又、回転数制御手段(8)が、モータ(2)への供給電源周波数を変更するインバータ制御回路で構成し、かつ、一の設定周波数で前記モータ(2)を回転するとき、アンロード機構(7)での制御値に応じて、前記モータ(2)への供給電圧を電流がほぼ最小となる値に制御する電圧制御部を設けることとした。

(作用)

アンロード機構(7)による能力制御と、回転制御手段(8)による能力制御とを組み合わせることにより、アンロード機構(7)での低能力制御に加えて、回転数制御手段(8)による低能力制御が可能となるため、トータル能力の下限値を低くすることができ、負荷の大幅縮小に対応してその能力を十分に低減できると共に、これら2つの能力制御の組合わせにより、能力変更値を細かく刻むことができ、負荷変動に広範囲に追従して適性な制御が行えるのである。

又、回転数制御手段(8)をインバータ制御

回路で構成し、これに備える電圧制御部により、一の設定周波数でモータ(2)を同一回転数で駆動する場合、アンロード機構(7)での制御値に応じて、モータ(2)への供給電圧は、電流値がほぼ最小となるように制御されるため、アンロード機構(7)での制御値の相違に起因したモータ負荷の大小に拘わらず、消費電力を低減にでき、高い効率が得られるのである。

#### (実施例)

第1図に示すものは、本発明にかかる能力可変形圧縮機(100)であって、低圧ドームを構成する密閉ケーシング(1)の内部に、モータ(2)と、該モータ(2)のクランク軸(3)に従動される圧縮要素(4)を内装している。

前記圧縮要素(4)は、レシプロ式V形2気筒タイプのものであり、機構(5)に2つの気筒(51)(52)を備え、該各気筒内に往動されるピストン(61)(62)を、連接棒(71)(72)を介して前記クランク(3)の偏心軸部

りの圧縮動作の回数を変えて、80Hz定格時の100%に対し50%~117%の範囲で能力を変更可能にしている。

尚、第1図中、(8)は外部吸入管接続口であり、(10)は、前記各気筒(51)(52)の吐出チャンパーを統合する集合理、(11)は該集合理(10)から内部吐出管(12)を介して接続する外部吐出管接続口である。

以上構成する圧縮機(100)は、第2図に示すように、5台の室内機(U1~U5)を接続する室外機(200)に設置され、多室空調システムを構成している。

そして、前記アンロード機構(7)と回転数制御手段(8)との2つの能力制御を組合わせて、第3図に示す9つの運転モード①~⑨を構成し、前記室内機(U1~U5)の負荷に応じてトータル能力を制御するのである。

低能力側から高能力側への能力増加については、まずアンロード運転に固定して周波数を40

(30)に接続している。

前記気筒のうち、一の気筒(51)の吐出チャンパー(8)には、該チャンパー(8)をケーシング(1)内の吸入側低圧域に開放又は遮断するアンロード弁(71)をもつアンロード機構(7)を設け、前記弁(71)の背圧室(72)に、三方切換弁(73)を介して導入する低圧又は高圧の制御圧力により前記弁(71)を開閉操作し、気筒(51)の吐出ガスを吸入側に開放して他方の気筒(52)のみで吐出を行う50%ロードたるアンロード運転と、前記気筒(51)の吐出ガスを吸入側に対し遮断して2つの気筒(51)(52)で吐出を行う100%ロードたるフルロード運転とを可能にしている。

又、前記モータ(2)の電源ラインには、既述したようなPWM制御部をもつインバータ制御回路から成る回転数制御手段(8)を接続し、該回転数制御手段(8)により供給電源周波数を30Hz~70Hzの範囲で変更して、定時間あた

→70Hzと増大(①→③)してゆき、次にフルロード運転に変更(④→⑥)して該フルロードで周波数を40→70Hzと増大(⑥→⑨)してゆく。一方、高能力側から低能力側への能力減少については、上記と逆に順次1ランク低いモードに変更するのであるが、フルロードからアンロードへの境界(⑥→④間)で直ちにアンロードに変更するのではなく、フルロード運転でかつ30Hzという、モード⑤に対し2段階低いモード④の能力に相当するモード⑤に移行させ、該モード⑤でフルロードを維持して負荷変動の動向を見極め、増加する場合にはモード⑤に復帰させ、更に減少する場合にのみモード④に低減するようにしている。

以上のように、2つの能力制御を組合わせることにより、アンロード機構(7)による50%ロード(アンロード)に対し、回転数制御手段(8)による低周波数低回転数域(40Hz)での低い能力制御が可能となるため、能力制御の下

限値を上げることができ、負荷の大幅縮小に対応してその能力を十分に低減できることになる。

又、アンロード機構(7)での50%ロードと100%ロードという粗い制御値に対し、回転数制御による細かい制御が行えるため、負荷変動に広範囲に追従して適性な制御が行えることになる。

又、能力減少側でフルロードとアンロードとの境界(④-⑤間)で直ちにフルロードからアンロードに変更するのではなく、フルロードで且つ30Hzというモード③に移行させて負荷変動の動向を見極めるようにしたから、フルロードとアンロードとの切換回数が減らせて、アンロード機構(7)による機械的な動作を極力少なくでき、制御の信頼度を高めることができる。

次に、上記の制御態様に見られるように同一周波数でアンロード機構(7)による能力制御値が異なる運転モード(①と⑤、⑥と⑦等)があるが、この場合に、インバータ制御回路を構成する回転数制御手段(8)に、アンロード機構(7)

での能力制御値に応じて供給電圧値を変更する電圧制御部を設ける。この電圧制御部は、例えばPWM制御部へ出力されるゲート信号の幅を調節すること等により構成される。

第4図及び第5図に示すように、同じ40Hzでの運転でも、50%ロードたるアンロード時と100%ロードたるフルロード時とでは、有効気筒数に差があり、圧縮負荷に極端が生じるため、モータ(2)の負荷特性即ち電圧-電流曲線が異なることになる。従って、前記電圧制御部により、アンロード時には、第4図中標準空調負荷時における曲線のボトム即ち最小電流値となる電圧値152Vに調節するのであり、一方、フルロード時には、第5図において最小電流値となる電圧値173Vに調節するのである。これにより、アンロード及びフルロードの双方について、消費電力を最小にでき、いずれも高い効率が得られるのである。

尚、第4図及び第5図では、各々、標準空調

負荷時の他、軽負荷時及び過負荷時を想定した場合につき、それぞれのモータ負荷特性をも示しており、この図に示すように、アンロードとフルロードとの違いだけでなく、空調負荷即ち高圧圧力と低圧圧力との関係によっても最適電圧値が変動することになるため、高圧圧力や低圧圧力を検出することにより、上記アンロード又はフルロード時に、それぞれ空調負荷の大小により最適電圧値を変更するようにしてもよく、こうする場合には、一層きめ細かな制御が行える。

以上説明した実施例では、レシプロ形の圧縮要素を用い、50%ロード運転のみ可能にしたが、前記圧縮要素(2)の形式はロータリー式、スクロール式等であってもよく、又、設定ロード%も33%、25%等適宜変更可能である。

#### (発明の効果)

以上、本発明では、アンロード機構(7)による能力制御と回転数制御手段(8)による能力制御とを組合わせたから、能力制御の下限値を十

分に低くできると共に、能力制御の刻み値を細かくすることができ、負荷の大幅縮小に対応して能力を十分低減でき、かつ、負荷変動に広範囲に追従した適性な能力制御が行える。

又、回転数制御手段(8)をインバータ制御回路で構成し、一の周波数でモータ(2)を回転制御するとき、アンロード機構(7)での制御値に応じて、モータ(2)への供給電圧を電流がほぼ最小となる値に電圧制御するから、アンロード機構(7)による制御値の相違に起因したモータ負荷の大小に向わず、高いモータ効率が得られ、併用能力制御が効率的に行い得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明圧縮機の縦断面図、第2図は同圧縮機を具備したシステム構成例を示す図、第3図は能力制御の各運転モード及び制御手順を示す図、第4図はアンロード時のモータ負荷特性図、第5図はフルロード時のモータ特性図、第6図は従来のアンロード機構を具備した圧縮機の縦

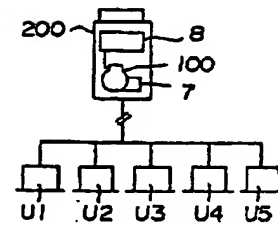
断面図、第7図は従来の回転数制御手段による能力制御回路図である。

- (2) ……モータ  
 (4) ……圧縮要素  
 (7) ……アンロード機構  
 (8) ……回転数制御手段

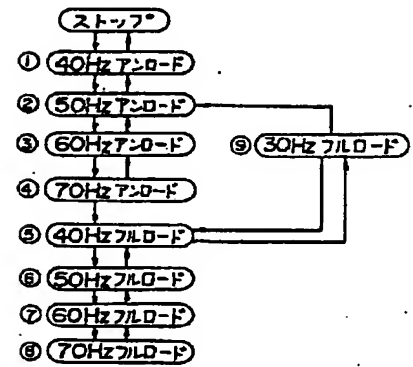
出願人 ダイキン工業株式会社

代理人 弁理士 津田 直久

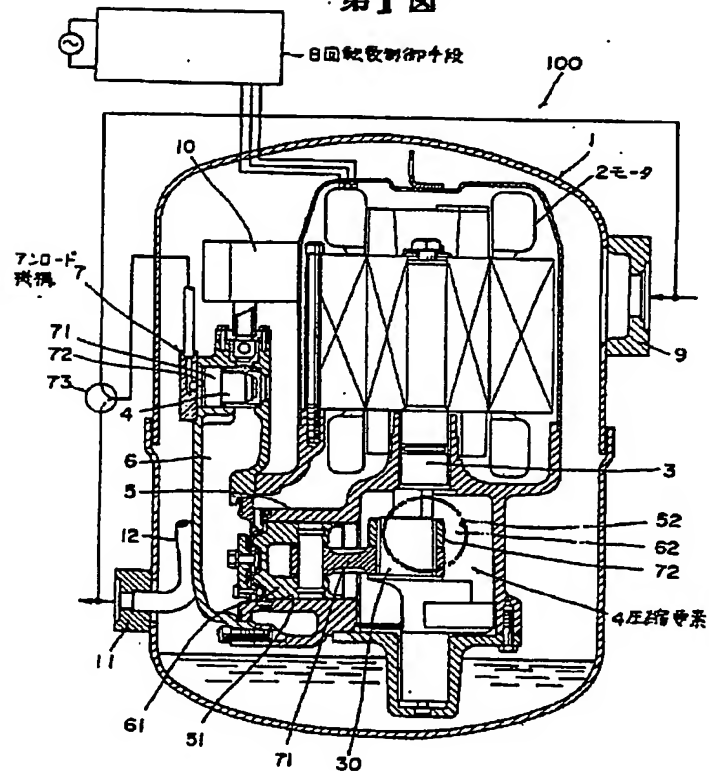
第2図



第3図

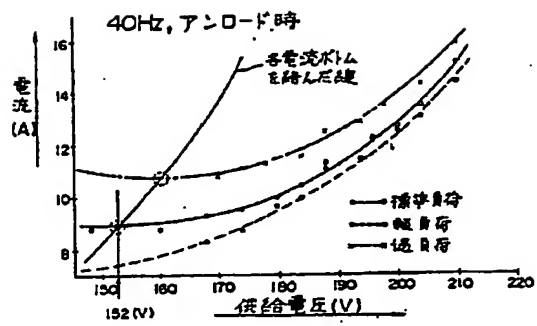


第1図

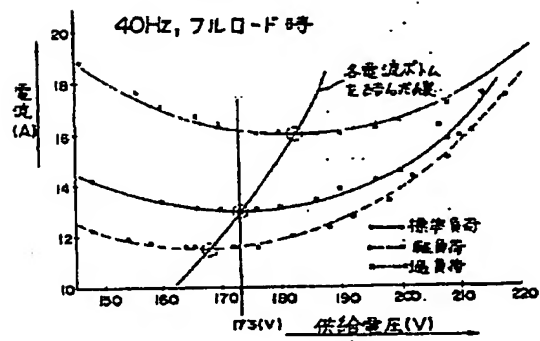




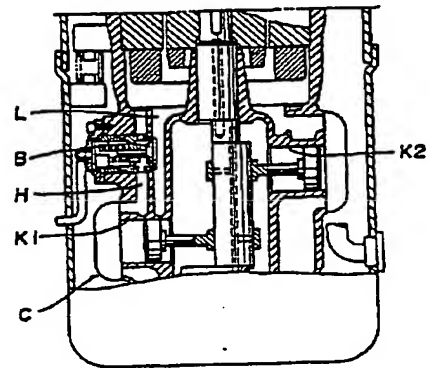
第4図



第5図



第6図



第7図

